ABC ELECTRONIQUE

APPRENDRE L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE

MONTAGE — Le Loto électronique

TECHNOLOGIE — Calculs des transformateurs

THEORIE — Affichage LED

COMMUNICATION — Le tube TV couleur



M 1286 - 17 - 19,00 F

ISSN : 1167-6...



Edité par SORACOM Editions
SARL au capital de 250.000 Frs
La Haie de Pan - BP 88
35170 BRUZ

Téléphone : 99.52.98.11
Fax : 99.52.78.57

Directeur de publication
Rédacteur en chef

S. FAUREZ

Secrétaire de rédaction

André DURAND

Directeur de fabrication

Edmond COUDERT

Abonnements

Nathalie FAUREZ

Composition - maquette
dessins

J. LEGOUPI – B. JÉGU

Vous pouvez obtenir les numéros précédents aux *Editions SORACOM.* Du n°1 à 10 : 20F. par exemplaire. A partir du n°11 : 21F.

ABONNEMENT
180 F pour 12 numéros
soit 15 F le numéro (au lieu de 19 F)
Paiement par carte bancaire accepté
• Etranger : nous consulter

Imprimé en France par
Société Mayennaise d'Impression
53100 MAYENNE

Dépôt légal à parution – Diffusion NMPP

Commission paritaire 73610

Les informations et conseils donnés dans le cadre de cette publication ne peuvent engager la responsabilité de l'éditeur.



Les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 & 9 de l'*ABC de l'électronique* sont épuisés. Nous disposons des photocopies de ces numéros au même tarif.

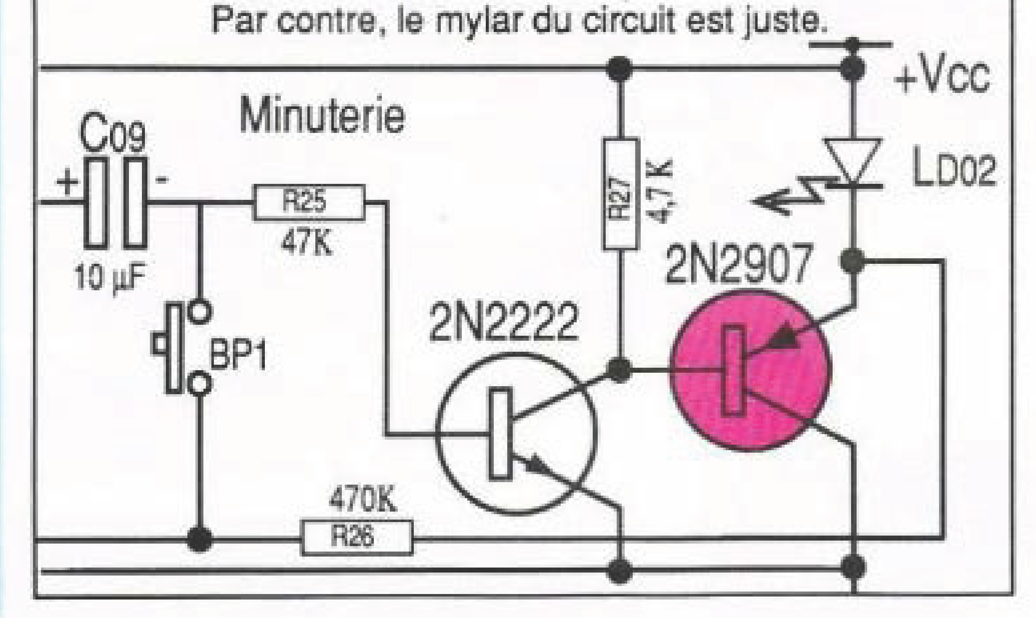
ERRATUM

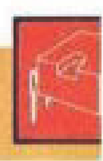
ABC... Electronique N° 12

Page "montage 40" : C'est la face sensible de la LDR qui doit faire face à la LED LD01.

Page "montage 41" : Le schéma de la minuterie comporte une erreur que la plupart de nos lecteurs auront déjà corrigée : il sagit du transistor T09 (2N2907) qui est du type PNP comme mentionné dans le texte et dont l'émetteur et le collecteur ont été intervertis.

Par contre, le mylar du circuit est juste.





TRANSFORMATEURS A BASSE FREQUENCE

Plusieurs lecteurs assidus nous ont demandé de publier une étude plus approfondie sur les transformateurs et sur la manière de les calculer et de les réaliser. Nous pensons que cette série d'articles à paraître sur plusieurs numéros les satisferont.

LES TRANSFORMATEURS A BASSE FREQUENCE

Nous n'étudierons ici que les transformateurs dits «d'alimentation» destinés aux montages électroniques. Il va sans dire que les petits transformateurs destinés à d'autres usages sont le plus souvent de conception très voisine. Le calcul et la construction de ces transformateurs sont soumis à une normalisation imposée par les fabricants de matière d'oeuvre (Tôles, fils, isolants etc...).

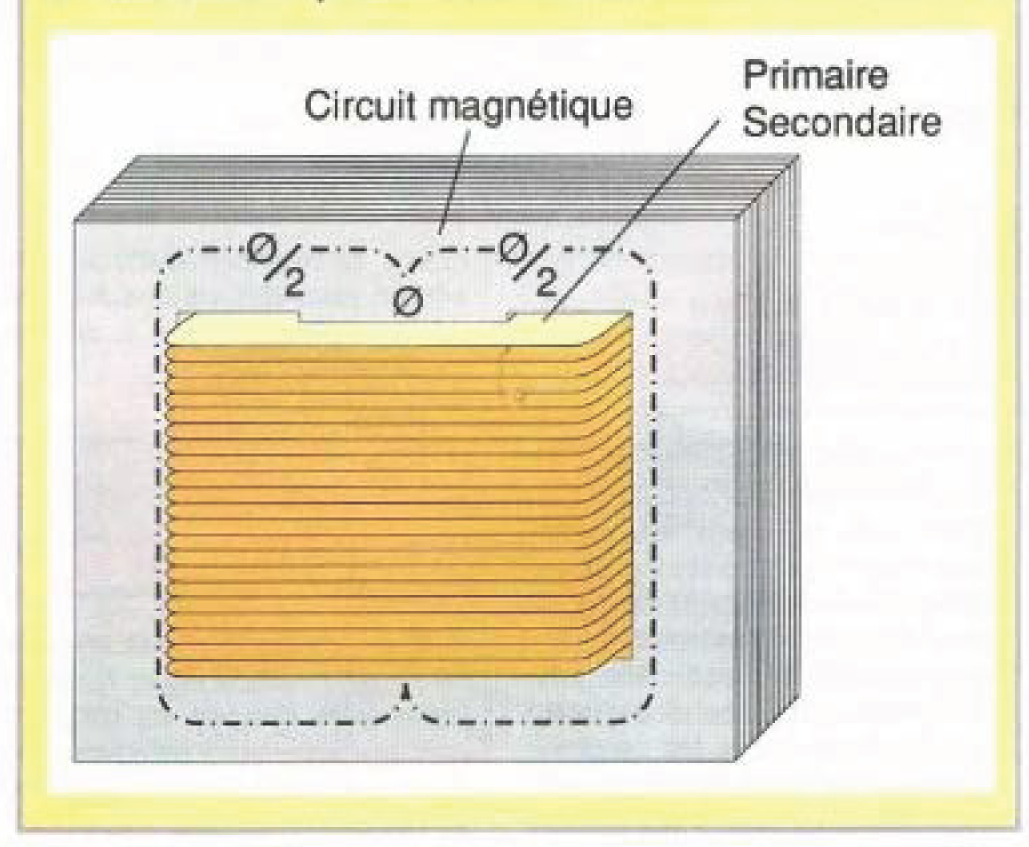
Le calcul d'un transformateur consiste :

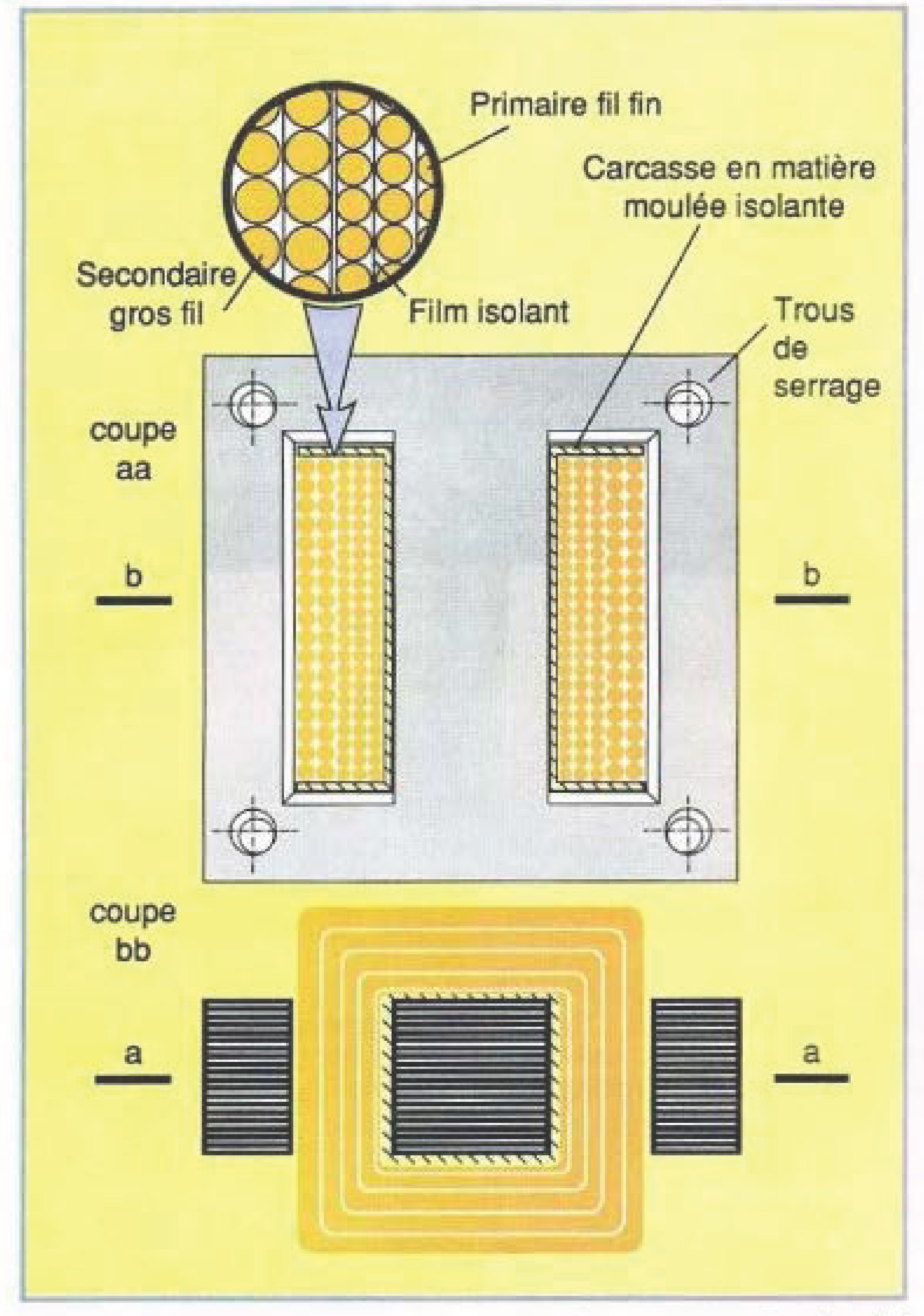
- à choisir le matériau du circuit magnétique et la section de ce dernier.
- à calculer le nombre de spires pour chacun des enroulements.
- à calculer le diamètre des fils.
- à vérifier les résultats trouvés en fonction des pertes et des rendements fixés au départ.

Circuit magnétique à colonnes : les enroulements sont complètements séparés et le flux reste le même partout dans le circuit.

Primaire
Circuit magnétique
Secondaire
Ø

Circuit magnétique cuirassé : Les enroulements sont bobinés superposés sur le noyau central du circuit. Le flux est réparti sur les deux branches latérales qui ont ainsi une section moitié.





LE CIRCUIT MAGNETIQUE

Actuellement, la quasi-totalité des transformateurs monophasés (c'est-à-dire ceux qui nous intéressent) sont montés sur circuit magnétique dit «cuirassé». Les circuits magnétiques à colonnes, autrefois utilisés avec primaire et secondaire complètement séparés ne sont plus utilisés sauf dans des cas spéciaux, par exemple lorsqu'un haut isolement est exigé entre les enroulements. Le montage cuirassé a été adopté pour des raisons à la fois de réduction de pertes et de commodité de bobinage.

LES TOLES MAGNETIQUES

Pour construire le circuit magnétique d'un transformateur il est nécessaire de disposer de tôles magnétiques qui se distinguent par leur profil de découpe et par l'alliage qui les composent.

LES PROFILS DE DECOUPE :

Les tôles magnétiques sont découpées selon plusieurs profils dont on distingue les profils normalisés suivants :
- La découpe en «EI».
- La découpe en «MI».
- La découpe cuirassée «à la française»
- Les découpes spéciales.

LA DECOUPE EN «EI» :

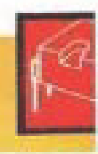
Elle est de loin la plus uitilisée et offre l'avantage d'être la moins chère car elle n'occasionne qu'une très faible perte de matière en cours de fabrication : les tôles sont découpées deux par deux et les fenêtres forment les «I» du circuit.

Grâce à l'absence de chutes, ce profil économique est donc le plus souvent adopté pour la fabrication des transformateurs. Par contre, il a le désavantage de donner des surfaces de fenêtre un peu réduites pour y loger le bobinage, ce qui donne au transformateur un excès de fer par rapport au cuivre utilisé : donc un excès de pertes fer (magnétiques), on doit obligatoirement adopter des tôles de bonne qualité. Dans le cas d'un transformateur d'alimentation on cherche à réduire le plus possible l'entrefer. L'entrefer est l'espace qui existe, aussi petit soit-il, entre les deux parties E et I. Pour cela on «imbrique» les tôles alternativement lors de leur empilement.

Pour le calcul des circuits magnétiques, cette découpe est donc intéressante car toute la suite des calculs ne dépendra que de la largeur des fenêtres. Ces tôles normalisées que l'on trouve dans les catalogues des fabricants ont pour dimensions des multiples entiers de la largeur «a» de la fenêtre.

LA DECOUPE EN «MI» :

Elle est en fait similaire à la précedente mais on a élargi les fenêtres de façon à pouvoir y loger plus



8 a
6 a
6 a
E
I
a
4 a
3 a
a
a
a
6 a
a a 2 a a a

Empilement à entrefer réduit
I
E

Découpe cuirassée.

Branche centrale 2 x large
Fente cisaillée

facilement le bobinage. Ceci est souvent nécessaire pour réaliser les très petits transformateurs de quelques VA seulement utilisés sur les circuits électroniques miniaturisés. En revanche, le rapport entre les dimensions n'existe plus, on doit accepter des chutes importantes à la fabrication des tôles dont le prix de revient est plus élevé.

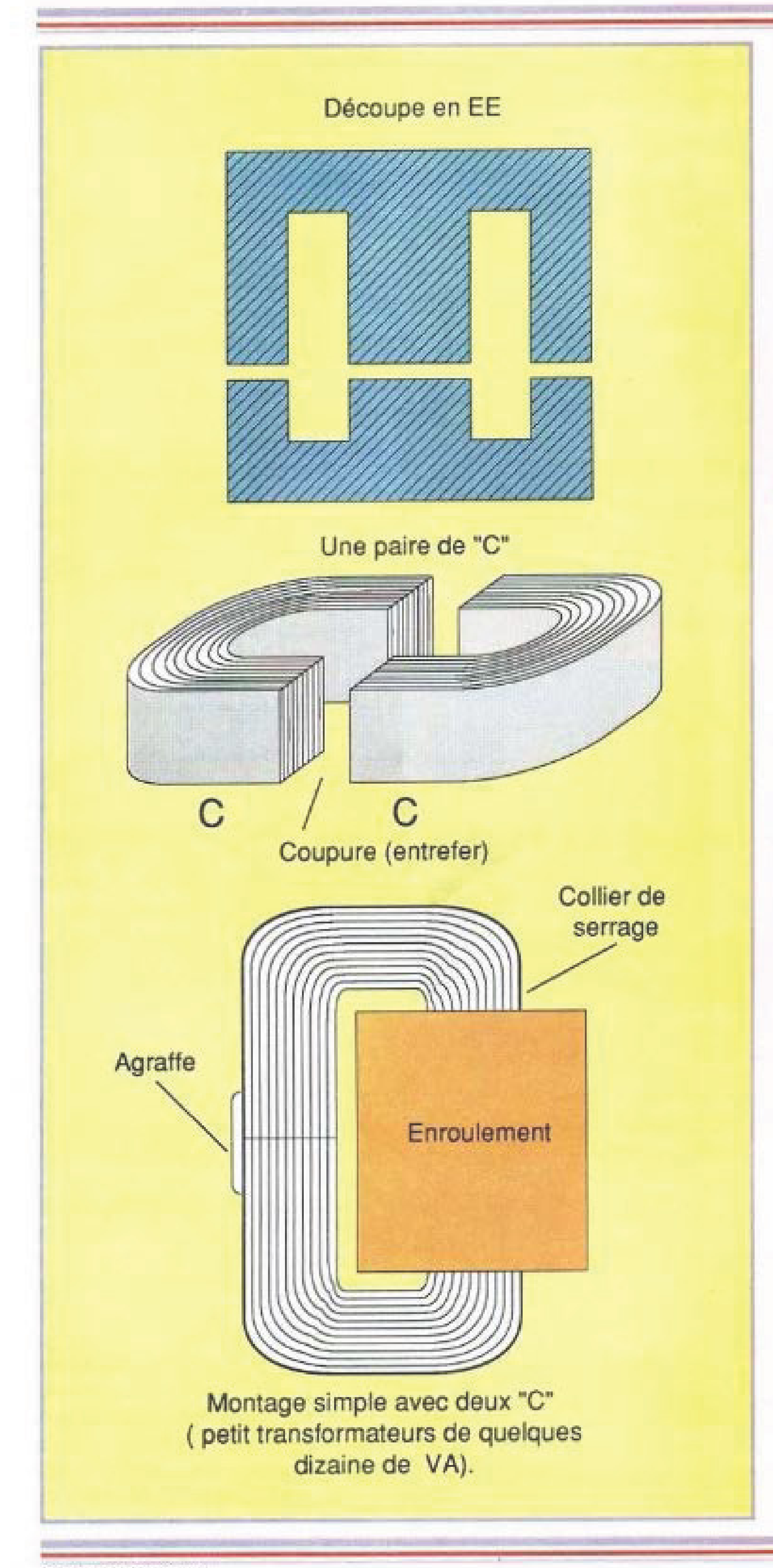
LA DECOUPE CUIRASSEE :
Appelée aussi «découpe française», elle forme un circuit fermé «cisaillé». La surface correspondant à la fenêtre est perdue. Afin de pouvoir introduire la tôle dans le bobinage on y a prévu deux fentes pour libérer la branche centrale. Cette découpe actuellement assez rare convient pour les circuits magnétiques demandant un entrefer très réduit comme ceux des transformateurs à très faibles pertes à vide. Les tôles se montent aussi alternativement pour réduire ces pertes.

LA DECOUPE EN EE :
L'un des «E» est plus court que l'autre pour pouvoir imbriquer alternativement les tôles et réduire l'entrefer. Cette découpe est de plus en plus utilisée sur les petits tranformateurs de quelques VA.

LES DECOUPES SPECIALES :

Parmi celles-ci, nous distinguerons celles réalisées à la demande des fabricants pour de grandes séries ou des modèles spéciaux et les circuits en «C». Les premières ont des formes identiques aux précedentes mais de dimensions non normalisées. Nous ne vous parlerons que des secondes :

Les Circuits en «C» : Ici la tôle est découpée en bande puis enroulée sur une forme rectangulaire de manière à former un anneau. Cet anneau est alors imprégné sous vide d'un plastique qui colle les spires entre elles, les rendant rigi-



Montage simple avec deux "C"
(petit transformateurs de quelques dizaine de VA).

des et solidaires. Puis l'anneau est scié sur un diamètre pour donner deux «C». Cette dernière opération est réalisée avec beaucoup de soins pour rendre l'entrefer le plus faible possible. Chaque paire de «C» est livrée appairée, et en fin de montage elle est maintenue serrée par un collier de serrage muni d'une agraffe.
Les circuits en C sont très souvent utilisés pour la fabrication de transformateurs de haute qualité de type professionnel.

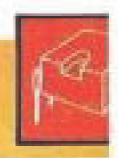
LA QUALITE DES TOLES MAGNETIQUES

Elle dépend principalement des alliages magnétiques employés pour leur fabrication. On distingue :
- Les tôles ordinaires au silicium.
- Les tôles au silicium à grains orientés.
- Les tôles en alliage au nickel.

Les tôles ordinaires au silicium :

On ajoute au fer pur du silicium dont les effets sont les suivants : Augmentation de la résistance mécanique (dureté et élasticité à la flexion), de la résistivité (réduction des pertes par courants de Foucault) et réduction des pertes par hystérésis par amélioration de sa structure cristalline. Cependant on ne peut pas aller au-dela de 3,5% de silicium car les tôles deviennent alors très cassantes à la flexion.

On trouve ces tôles en épaisseur standard de 0,35 mm pour les transformateurs de faible puissance qui nous intéressent. Pour des puissances supérieure à 1 kVA on utilise des épaisseurs de 0,5 mm.
Malgrès leur faible pourcentage de silicium, ces tôles sont dures et cassantes et on doit les travailler à la cisaille ou au poinçon. Pour éviter la formation de courants de Foucault trop importants, il faut les isoler entre elles. Leur oxydation



superficielle à la suite des traitements thermiques qu'elles subissent en cours de fabrication (laminage et recuit), est le plus souvent suffisante pour cet isolement mais pour certains matériels professionnels on peut être emmené à les revêtir d'une mince couche de papier ou de vernis.

Les tôles, une fois découpées et finies, doivent être nettes et sans bavures pour éviter tout contact électrique entre elles, une fois empilées. Toutes ces opérations et ces qualités finales exigées ne peuvent être reproduites que par une automatisation très poussée et une normalisation des produits par les fabricants de tôles magnétiques et ceci est valable pour toutes les qualités de tôles.

Les tôles ordinaires au silicium sont les plus économiques, malheureusement leurs pertes augmentent très vite en fonction de l'induction et on ne peut dépasser pour celle-ci une valeur de 1,4 Tesla, (en effet les pertes sont doublées entre 1 et 1,4 T). Un autre inconvénient de ces tôles est leur faible coefficient de «foisonnement» qui est de 85 % seulement. On appelle coefficient de foisonnement, le rapport en % de la section réelle de matière magnétique sur la section totale d'un empilement de tôles.

Les tôles au silicium à grains orientés :

Ici l'alliage est du fer pur + 3,5 % de silicium totalement dépourvu d'impuretés telles que le carbone. Il est d'abord coulé et laminé sous forme de plaques de 2,5 mm d'épaisseur. Lorsque l'alliage est complètement refroidi, il se cristallise selon un réseau cristallin dit «cubique». Or ces cristaux élémentaires présentent des pertes magnétiques minimales dans le sens des arêtes du cube. On oriente donc ces cristaux par un nouveau laminage, à froid cette

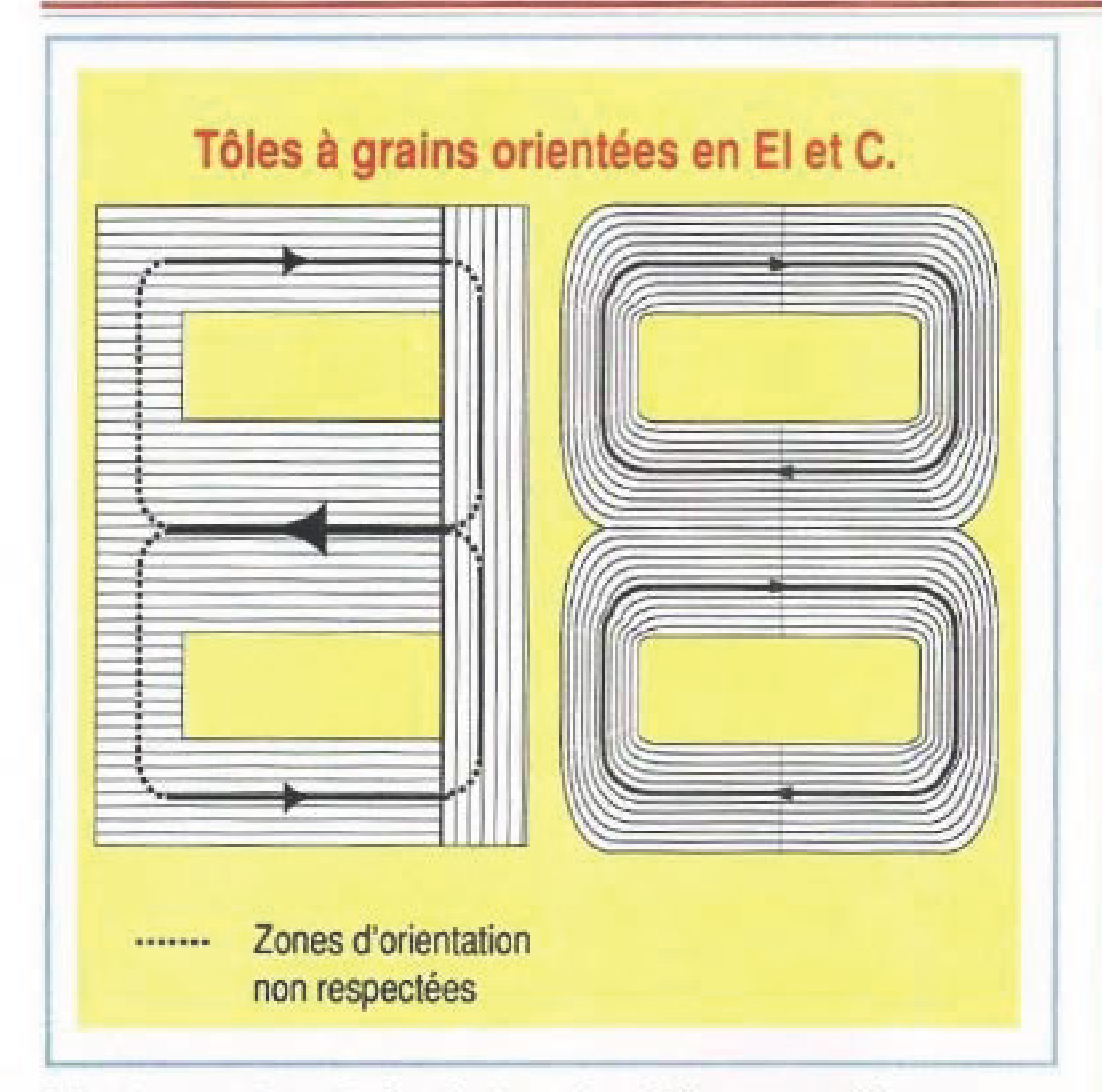
Montage cuirassé avec quatre "C" (transformateurs de 100 VA ou plus).

Circuit cuirassé formé de 4 C. Ici les enroulements se jouxtent pour diminuer l'épaisseur.

Coefficient de foisonnement :

$$Cf\ \% = 100 \times \frac{S\ magn.}{S\ totale}$$

S totale S magn.



fois-ci, pour obtenir des épaisseurs de 0,05 à 0,35 mm selon l'utilisation, puis on leur fait subir un dernier traitement thermique (recuit) pour leur donner une meilleure tenue mécanique sans en modifier l'orientation cristalline. L'isolement de ces tôles est obtenu par une pellicule isolante appliquée lors du recuit et qui permet un coefficient de foisonnement de 95 %. Elles sont découpées de manière que le flux magnétique les traverse dans le sens du laminage, ceci est impératif pour bénéficier de tous leurs avantages sur les tôles ordinaires. Elles sont découpées sous toute les formes EI, EE, MI et aussi en tores et circuits en C ; ces deux dernières sont particulièrement bien adaptées car l'orientation y est toujours respectée.

A SUIVRE...

Les tôles en alliage au nickel :

Ce sont des alliages au fer-nickel dont les pourcentages peuvent varier dans de fortes proportions selon les propriétés demandées (36 à 78 % pour le nickel). Le prix élevé du nickel en limite cependant l'usage de ces tôles qui se caractérisent par une grande perméabilité magnétique (μ = 100000), une induction à saturation très élevée, de faibles pertes par hystérésis et une résistivité très élevée pour les courants de Foucault.

Le principal défaut de ces matériaux est leur sensibilité aux chocs et aux déformations mécaniques qui leur font perdre leurs qualités magnétiques. Ils sont livrés le plus souvent complètement finis sous forme de tores ou de circuits en C appairés.



APPLICATIONS DES LED

Dans l'article traitant la diode (voir ABC N° 3) nous avions abordé la diode LED et son fonctionnement. En voici quelques applications courantes comme l'affichage des données logiques.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE DIODES LED :

Les diodes utilisées actuellement émettent une lumière infra-rouge, rouge, orange, jaune ou verte. Il en existe aussi émettant une lumière bleue mais elles ne se trouvent pas encore sur le marché. La couleur dépend de la longueur d'onde de la lumière émise par leur jonction. Leur courbe spectrale ci-jointe permet de les situer par rapport à la sensibilité de l'oeil humain et aux spectres émis par le soleil en milieu de journée et par une lampe à incandescence à sa puissance nominale.

Spectre de rayonnement lumineux de différentes LED, de la lampe à incandescence et du soleil comparés au spectre de sensibilité de l'oeil humain.



Les diodes LED sont actuellement très répandues et tendent à remplacer les petites lampes à incandescence utilisées en signalisation. Elles ont l'avantage d'avoir une durée de vie bien supérieure, une faible dissipation calorifique, une grande robustesse mécanique et sont maintenant d'un prix compétitif.

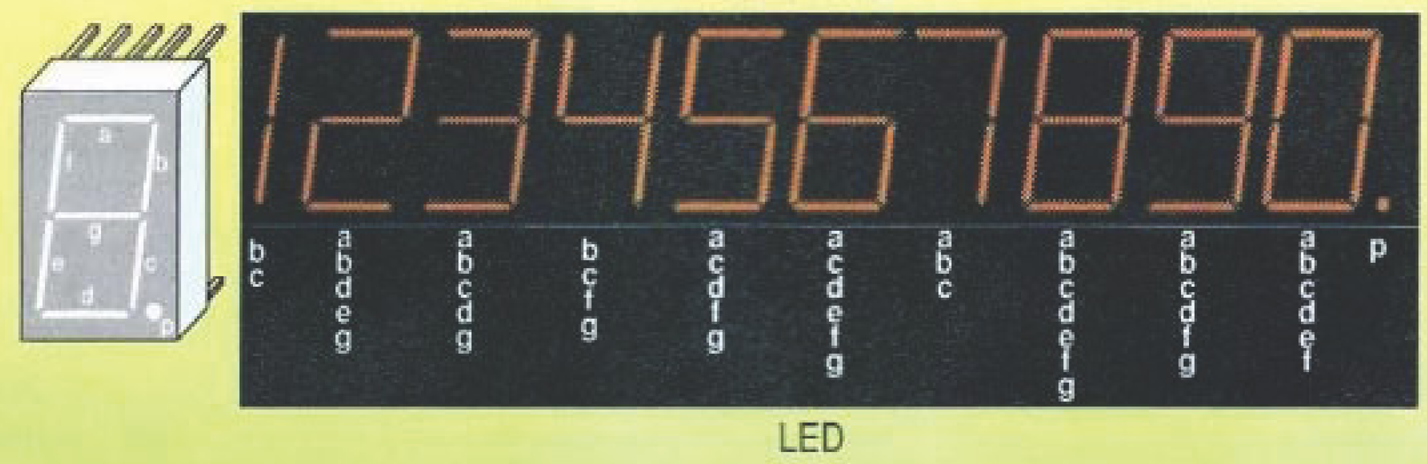
Applications des diodes LED :

Dans ces diodes, la puissance lumineuse émise est une fonction linéaire du courant direct qui les traverse ; ceci dans une plage d'utilisation normale. Elles sont donc montées dans le sens direct et doivent comporter une résistance limiteuse Rs montée en série. Pour calculer Rs il faut connaître la puissance nominale dissipée par la diode (en général 20mW) et la nature de la jonction donc sa couleur émise pour en connaitre la tension de seuil qui dépend de la longueur d'onde de la lumière émise donc de la couleur (1,4 V pour le rouge, 2,4 V pour le vert).

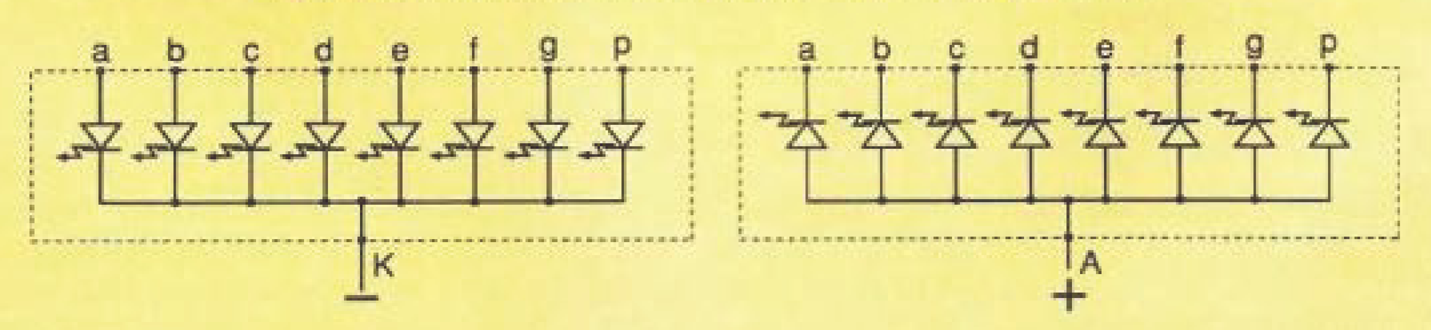
Les afficheurs sont une de leurs principales applications.
Ce sont des blocs ou des ensembles monolithiques comportant plusieurs LED disposées de manière à former des caractères : chiffres, lettres ou signes. Leur boitier est du type DIL comme les circuits intégrés.

L'afficheur à sept segments :

Il permet d'afficher les chiffres de 0 à 9 et accessoirement le point décimal.

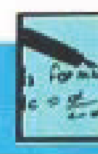


Selon la polarité disponible, on utilise des modèles à anode ou à cathode commune.
Les résistances limiteuses ne sont pas intégrés dans le boitier.



Afficheur 7 segments : Cathode commune

Afficheur 7 segments : Anode commune.



Affichage d'un nombre en code «BCD» 4 fils en code décimal sept segments. avec table de vérité.

code binaire dit "BCD"

A B C D

MATRICE DE CONVERSION

code BCD ⇒ code décimal 7 segments

Rs x 7

Rs

a b c d e f g

p

K

–

code binaire dit "BCD"				chiffre corres-pondant	code décimal 7 segments						
A	B	C	D		a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	5	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	6	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	7	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	9	1	1	1	1	0	1	1

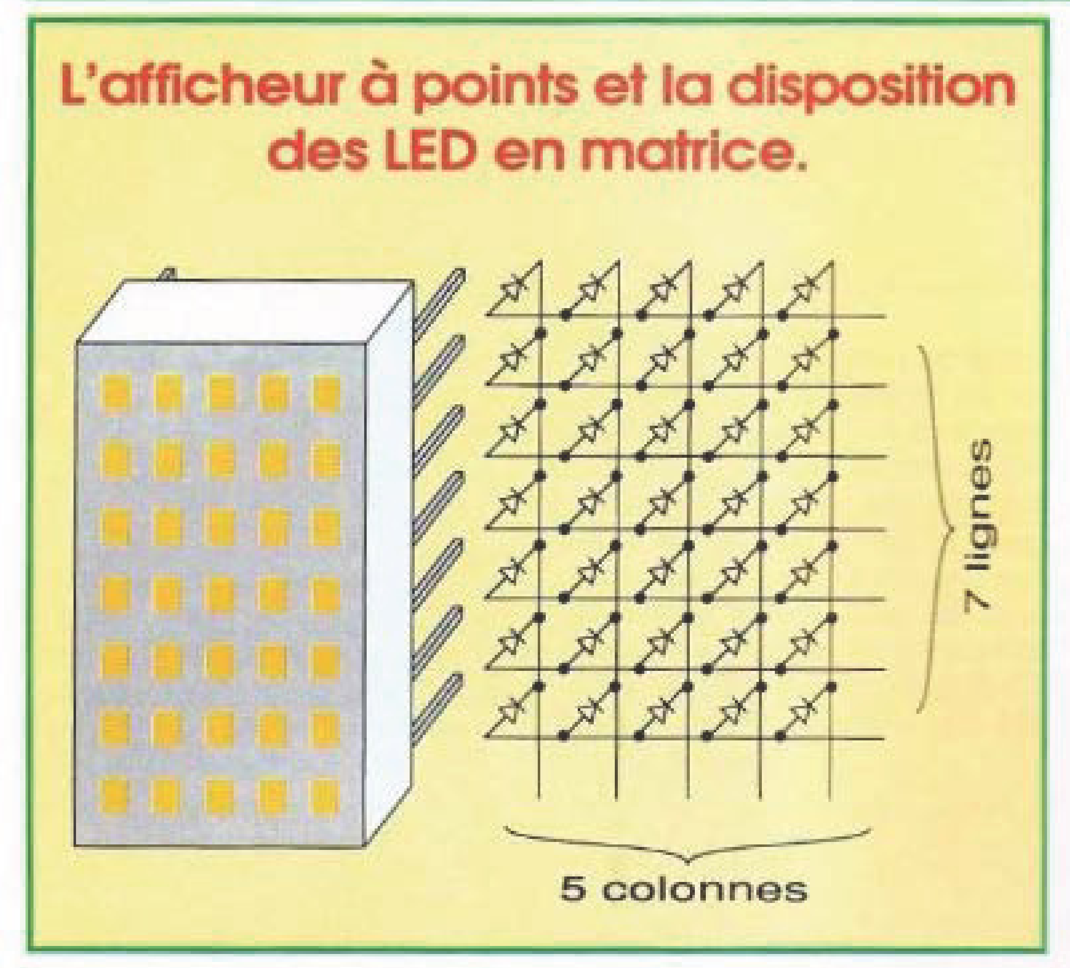
Nous vous donnons ici le schéma d'un circuit souvent utilisé pour l'affichage décimal d'un nombre binaire :

Le circuit associé à l'afficheur reçoit les signaux en code binaire dit «BCD» ou «à quatre fils» fournis par exemple par un diviseur de fréquence à quatre bascules. Une entrée binaire en code BCD à quatre fils a une capacité de 2^4 = 16 caractères mais on en utilise ici que 10 (0 à 9) pour la conversion en code décimal. Cette transformation est effectuée par matriçage. Le point décimal est éventuellement donné par une ligne séparée.

Les afficheurs à sept segments LED se présentent souvent sous la forme d'un boîtier DIL 14. Mais il en existe d'autres comme ceux utilisés dans le montage de ce numéro.

L'afficheur à points :

Une entrée en code BCD à 6 fils a une capacité de 2^6 = 64 caractères qui peuvent être des lettres, des chiffres et des signes. Pour réduire le nombre de connexions nécessaires pour accéder à chacun des points LED (il en faudrait 64 + l'électrode commune), on dispose les 35 LED en matrice sur cinq colonnes et sept lignes qui permettent d'y accéder par «adressage». Cette disposition qui exige un décodage particulier permet d'afficher 64 caractères avec une bonne définition. Le code binaire d'entrée le plus souvent utilisé dans ce cas est le code «ASCII». Nous reviendrons sur l'adressage matriciel lorsque nous étudierons les mémoires. Disons simplement pour l'instant qu'il s'effectue à la manière des coordonnées géographiques d'un point : Les colonnes et les lignes



L'afficheur à points et la disposition des LED en matrice.

étant respectivement les longitudes et les latitudes.

L'afficheur à points et la disposition des LED en matrice.

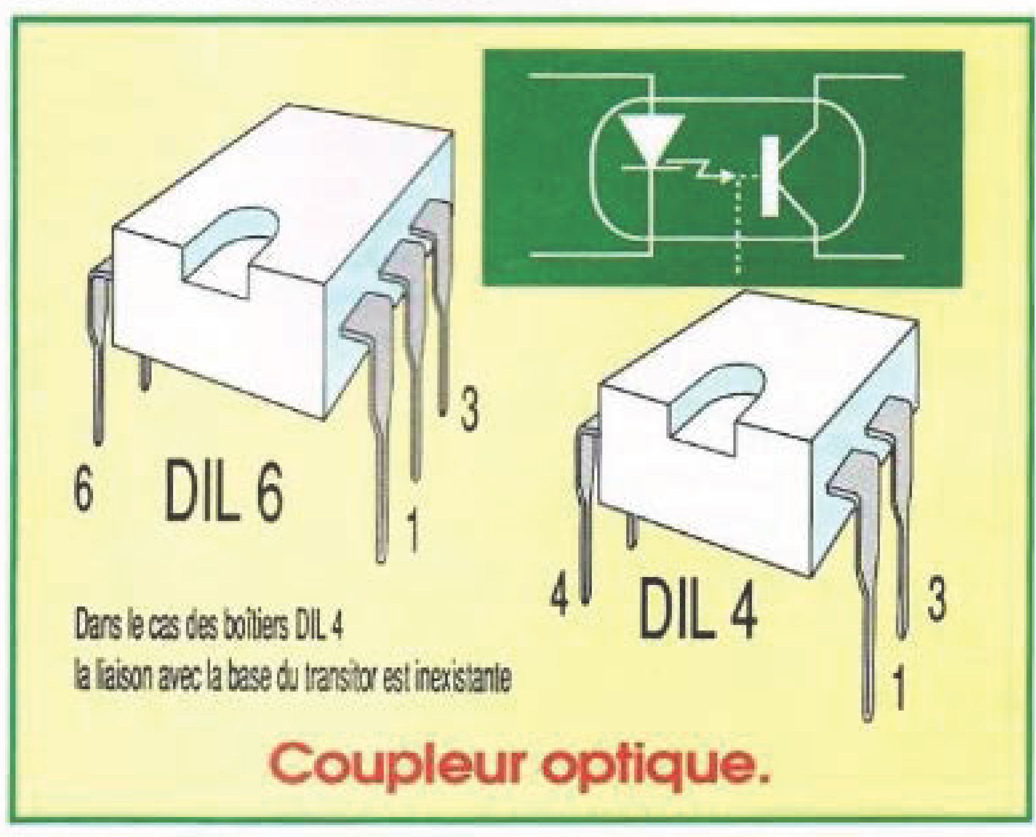
Il existe d'autres types d'afficheurs qui ne font pas appel à des diodes LED ; ce sont les afficheurs à plasma et à cristaux liquides dont nous vous parlerons plus tard. Chaque type à ses avantages et ses inconvénients mais les afficheurs à LED conviennent le mieux aux petites réalisations qui nous concernent.

Le coupleur optique :

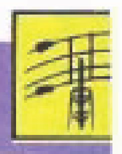
Dénommé aussi «opto-coupleur», «photo-coupleur» ou «isolateur opto-électronique», il comporte une LED et un photo-transistor optiquement couplés mais sans aucun lien électrique. Le tout est contenu dans un boîtier plastique, DIL 6 le plus souvent, opaque à la lumière pour le protéger de l'éclairage ambiant. Cela permet de transmettre des signaux entre deux circuits nécessitant entre eux un haut degré d'isolement électrique (interface). En logique, le photo-transistor est souvent utilisé en «bloqué/saturé», sa base reste alors inutilisée.

Les LED à infra-rouge :

Les LED à l'arséniure de gallium (GaAs) émettent sur une longueur d'onde inférieure à celle de la lumière visible dans la région infra-rouge. En utilisant une diode photo-sensible sur cette même longueur d'onde on obtient des systèmes de transmission insensibles à la lumière ambiante. Ces systèmes sont rendus plus performants en intercalant des filtres optiques opaques à la lumière visible mais transparents aux infra-rouges. Ils sont par exemple utilisés sur les télécommandes des téléviseurs et des magnétoscopes ou sur les dispositifs d'alarme. Les LED à infra-rouge se présentent sous le même type de boîtier que les LED à lumière visible, mais il est le plus souvent de couleur noire.

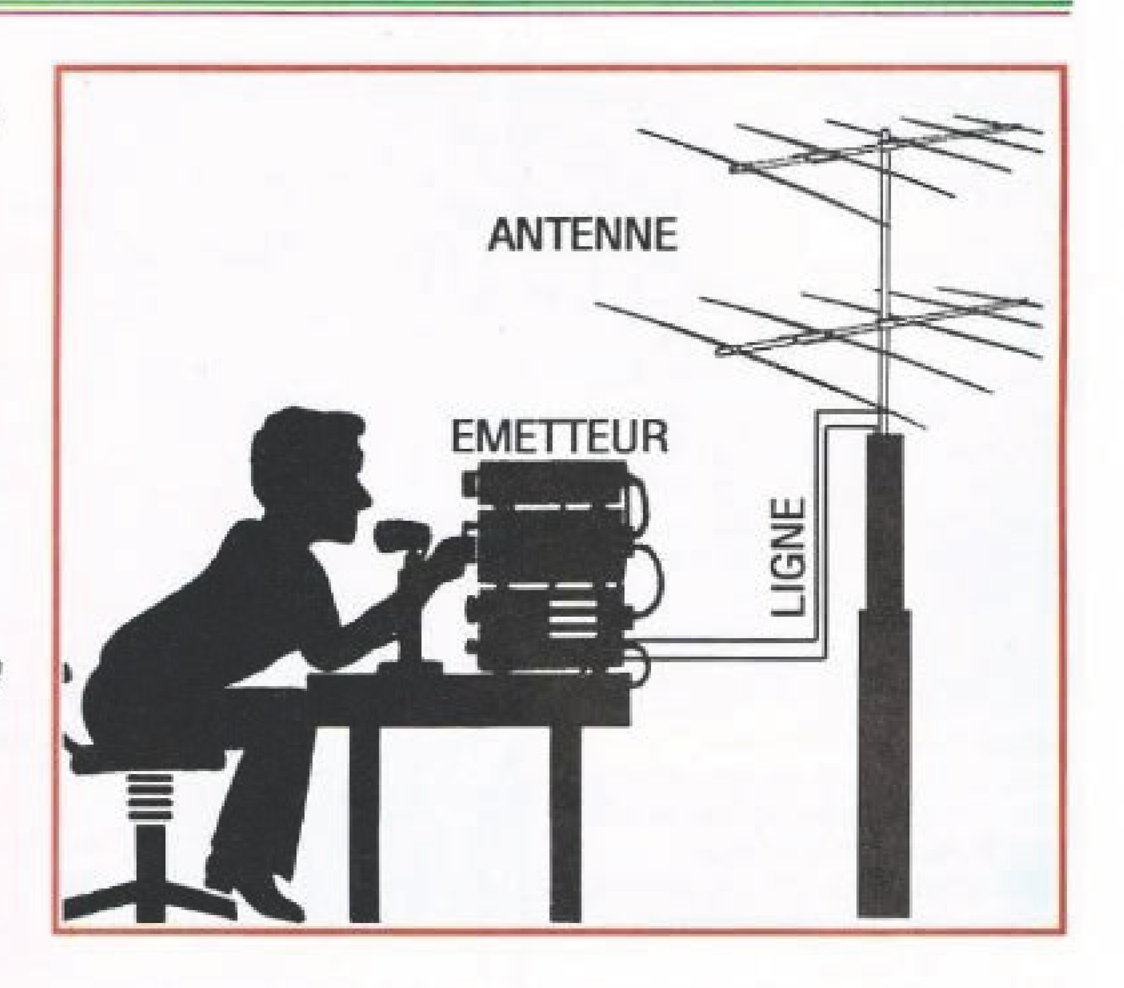


Coupleur optique.



TRANSFERT DES ONDES

Nous avons vu différents modes de propagation des ondes. Nous avons effectué quelques approches sur les antennes.
Il existe un autre type de propagation qu'il nous faut aborder celui qui consiste à «emporter» de l'émetteur vers l'antenne le courant HF, «les ondes».





RAPPEL

Il faut se souvenir que le courant électrique recule à l'intérieur des fils électriques alors que le courant HF se propage en surface du fil. C'est ce qui explique que l'effet de brûlure ressenti lorsque l'on touche un fil parcouru par du courant haute fréquence.

La fonction principale d'une ligne consiste à acheminer les signaux entres deux points : l'émetteur et l'antenne.

Une ligne a donc pour objet d'effectuer le transfert dans les deux sens tant à l'émission qu'à la réception. Dans le domaine situé aux hautes fréquences et au dessus les lignes utilisées sont en coaxial ou bifilaires.

Une ligne doit avoir un minimum de pertes.

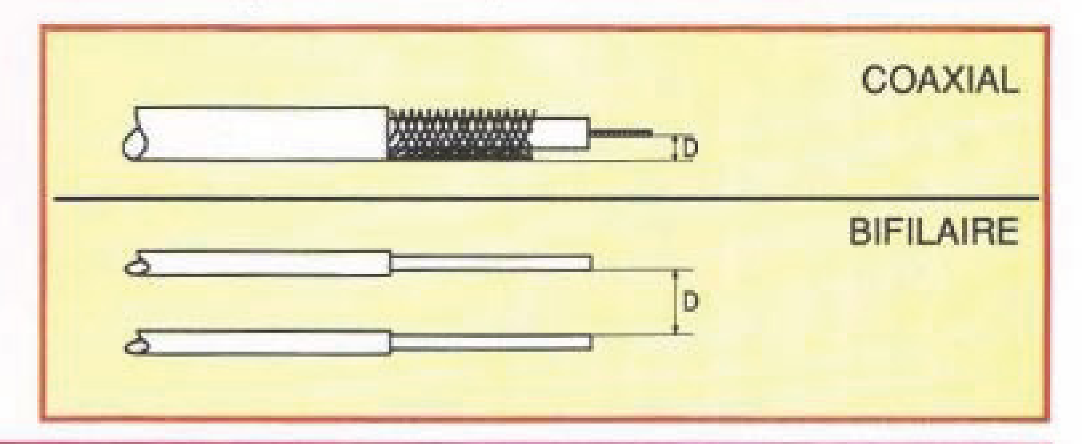
CARACTERISTIQUES D'UNE LIGNE A ONDE PROGRESSIVE

Une ligne se caractérise par son impédance. Une ligne se comporte vis à vis du générateur (ici l'émetteur) comme une résistance pure.

Les fils A et B (voir FIG. A) sont parcourus par des courants égaux et de sens opposé. Les champs électriques sont également égaux mais opposés donc ils s'annulent. En théorie, une ligne de transports ne rayonne pas d'énergie. Ce sera vrai si la distance qui sépare les deux fils est faible par rapport à la longueur d'onde. D < 1/100

Cas de la ligne bifilaire

Les champs s'annulent seulement à distance environ 10 ou 20 fois la



distance. Plus près de la ligne , il y aura perte d'énergie. Par contre le câble coaxial, du fait de la présence d'un blindage ne possède pas cet inconvénient.

Une ligne se caractérise par son coefficient de vélocité.

Si l'on avait un appareil de mesure suffisamment rapide, on s'apercevrait que la tension HF met un certain temps pour se déplacer le long de la ligne.

La vitesse de propagation dépend uniquement de la constitution de la ligne et surtout de l'isolant qui le compose.
C'est ainsi que l'on trouve sur le marché des câbles de même impédance mais de qualité différente. Simple question de prix !
Ainsi dans le vide ou dans l'air, la vitesse de propagation est de 300 000 kms/secondes environ.
Le coefficient de vélocité d'une ligne se calcule par la formule

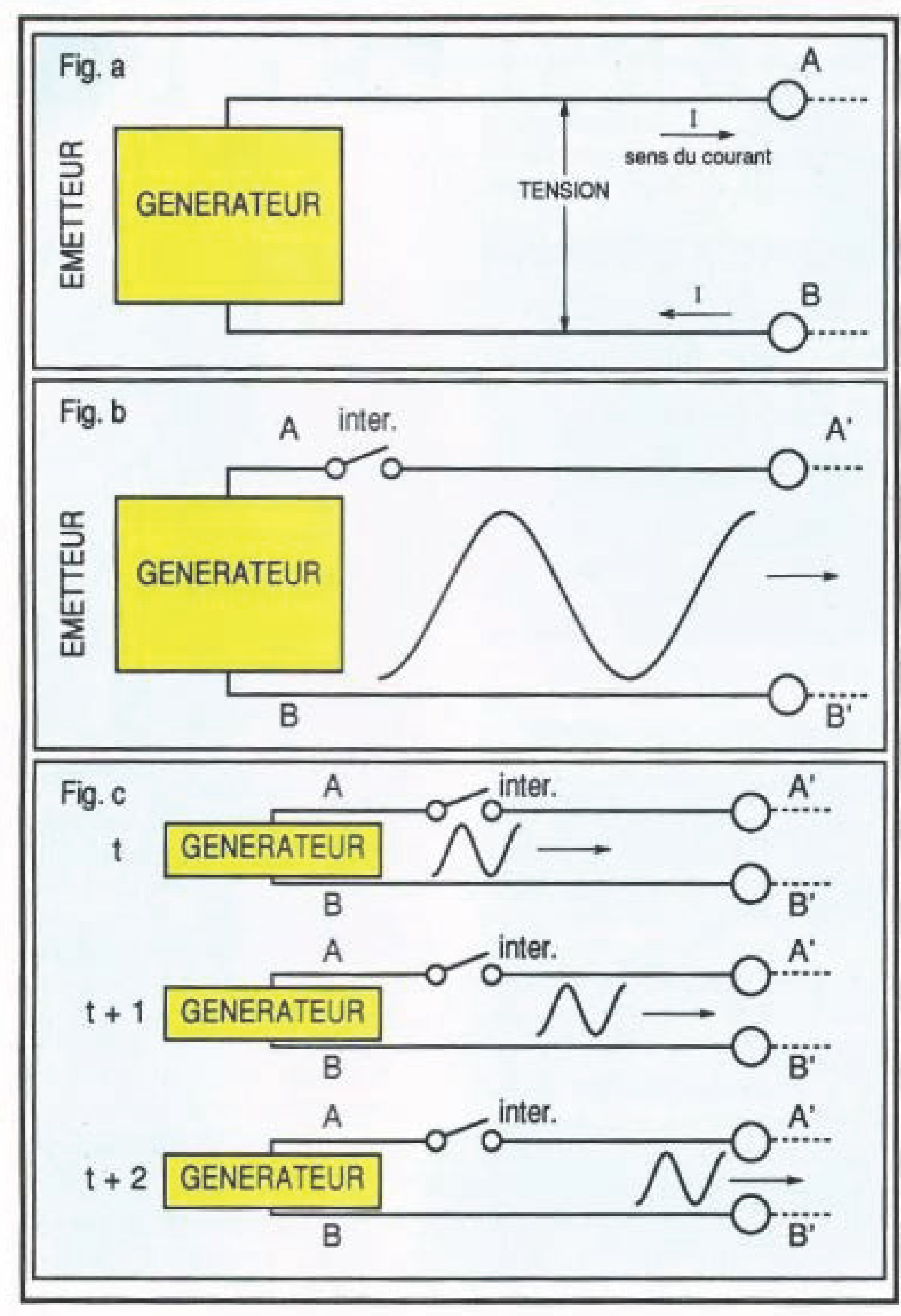
$$k = \frac{V}{C}$$

C est la vitesse de la propagation dans l'air et V la vitesse de la propagation sur la ligne. Il sera toujours inférieur à 1.
En effet, une onde se propage plus lentement sur une ligne que dans le vide. k peut descendre jusqu'à 0,6 pour certains câbles coaxiaux suivant l'isolant utilisé.

Exemple, si vous voulez couper du câble coaxial ayant un coefficient de 0,66 sur 27.185 MHz

$$\lambda = \frac{300}{27.185} = 11{,}04 \text{ m}$$

Pour une 1/2 onde, il ne faudra pas couper 11,04 / 2 = 5,52 m mais 0,66 X5,52 = 3,64 m
3,64 m Pour un cable classique



PARLONS ONDE PROGRESSIVE

Quelque soit le signal sur la ligne AB, (FIG. b) le signal fuit vers la droite a une vitesse V. Si l'on coupe l'interrupteur C, le signal disparait immédiatement en AB et un peu plus tard en A'B'.
Si l'on ouvre l'interrupteur (FIG. c) à des temps différents, par exemple en télégraphie, nous pourrions voir sur un dessin animé la sinusoïde se déplacer. Imaginez que vous êtes assis au bord d'une voie ferrée et que vous voyez un train passer.
Puis remplacez-le, dans votre imaginaire, par un "train de sinusoïdes".
Ce déplacement d'onde s'appelle l'onde progressive. Elle est caractérisé par le fait qu'un voltmètre alternatif, voire un ampèremètre fournira toujours la même mesure où qu'il soit placé sur la ligne. En image le train pèse toujours le même poids tout au long de sa route.

A SUIVRE.



SALON EXPOTRONIC

De nombreux visiteurs, pour ce salon 1992 etaient au rendez-vous et les absents eurent tort.

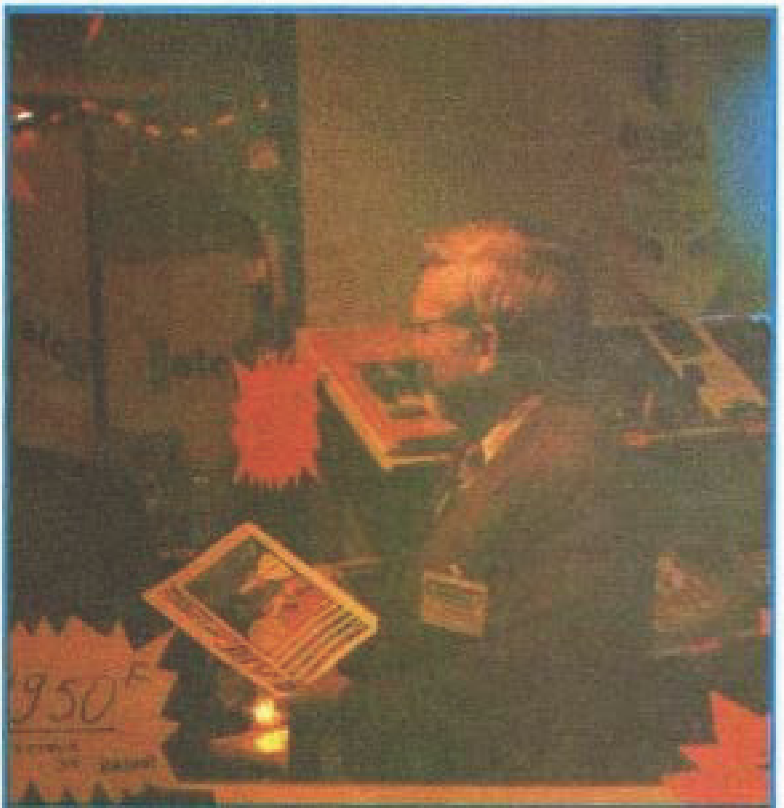


Foire aux kits et aux composants

Grand succès aussi pour notre ABC, mais ce que nous retiendrons le plus ce sont les nombreuses suggestions tant des élèves que de leurs professeurs !

Nous orienterons donc notre revue dans le sens de la demande.

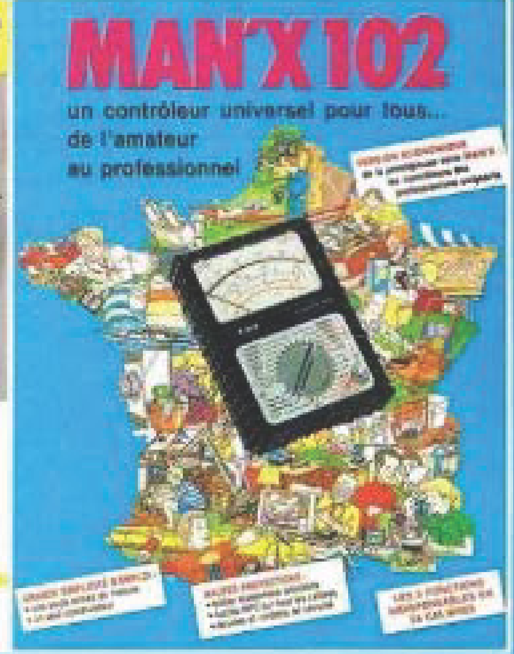
Cependant il nous semble important de rappeler que notre but n'est pas de remplacer les "profs" mais de vous livrer le complémentaire et de créer des voccations dans le domaine de la "bidouille" électromagnétique.



Génération VPC présentant plus de 500 kits pour l'amateur débutant, comme pour le chevronné.







La mesure était présente.



Contrôler, mesurer, vérifier... un véritable labo.



Pas facile de faire son choix avec tout le matériel présenté.



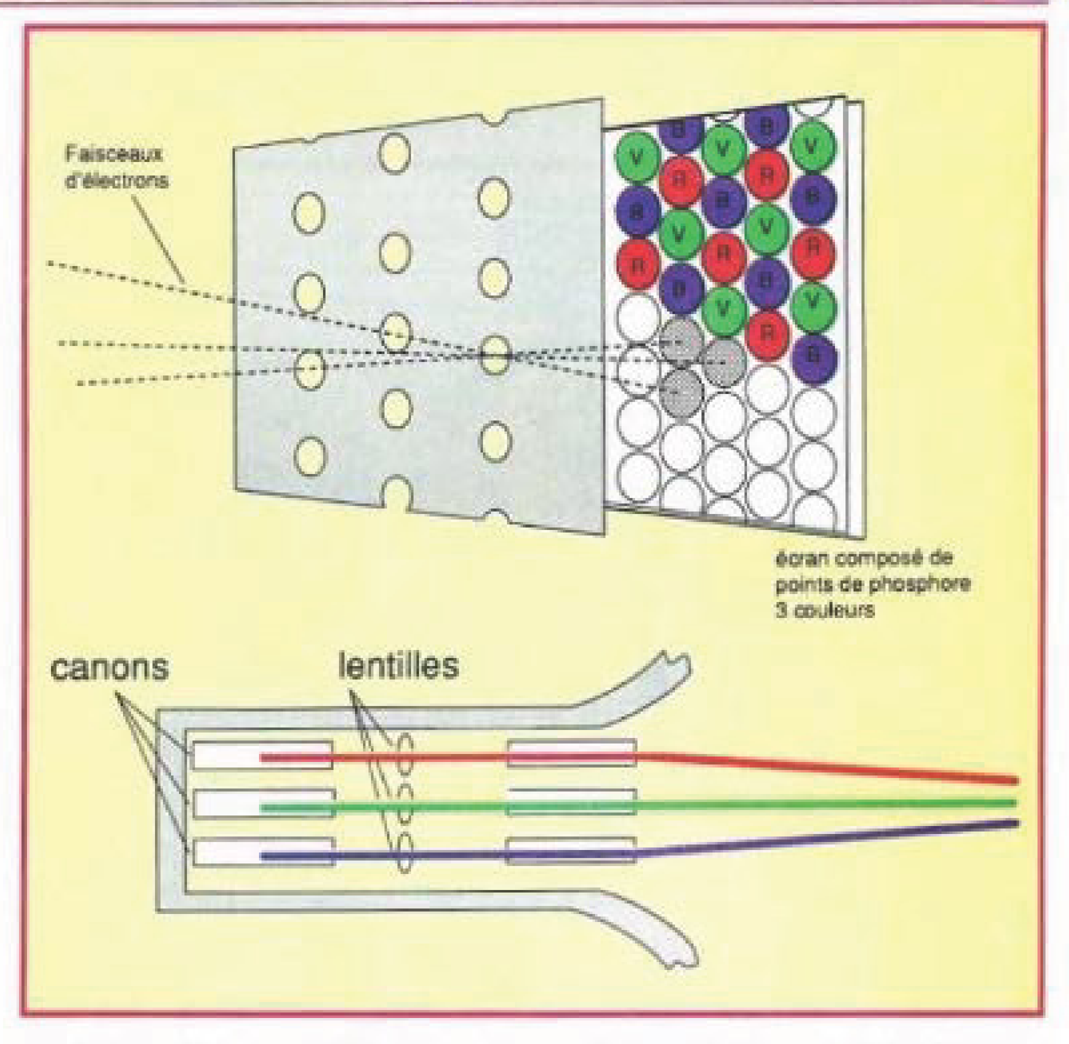
Des relais de toutes sortes, aussi bien pour le montage classique que le système H.F.



*Saluons la présence du ministère de l'éducation nationale au travers des publications Montlignon. Dans le cas de ses activités, ce centre dispose d'un serveur 3614 CARFI faire choix 5 . Ce serveur est un lieu d'information et d'échanges. également 3614 * technologie.*

Suite de l'ABC 12

La télévision a fait l'objet depuis ses débuts de multiples perfectionnements touchant la production, l'amélioration des studios et plateaux, les répercussions des progrès du film de cinéma, l'apparition du «kinéscope» ; et en 1956 celle du magnétoscope, appareil d'enregistrement magnétique des images. Comme au niveau des récepteurs, elle a aussi connu «la révolution de la couleur». En 1963, la France diffuse pour la première fois un programme expérimental en couleurs sur la région parisienne. Le principe de la reproduction des images est le même en télévision que celui qui est utilisé en photographie.



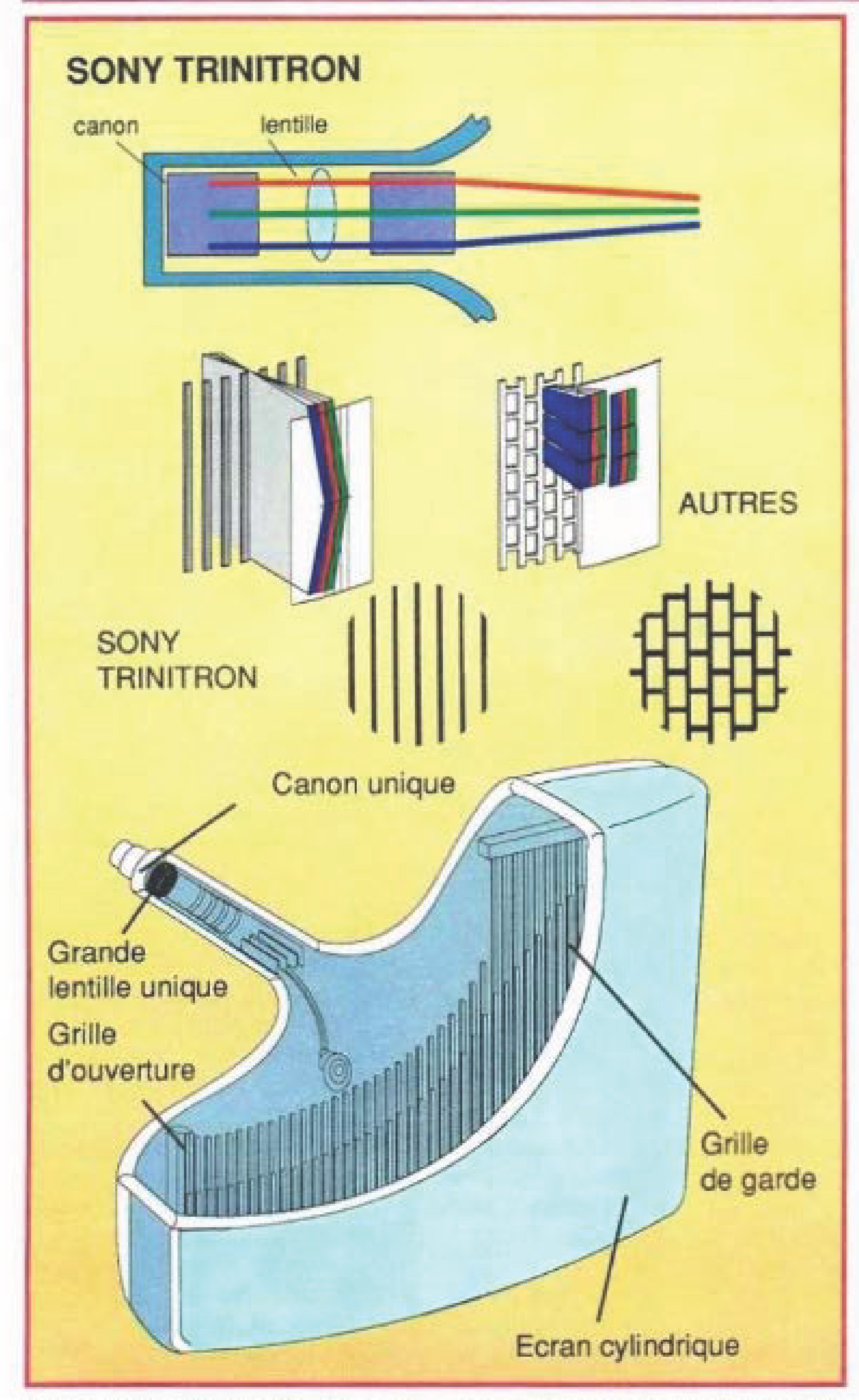
LE TUBE TRICHROME

Il comporte à chaque point de l'image un groupe de trois gouttelettes de phosphore différentes, dont l'une donne une lumière rouge et les autres des lumières verte et bleue. Le tout disposé de façon que les grains de phosphore rouge disséminés sur l'écran ne puissent être bombardés que par le seul pinceau électronique venant du canon affecté au tube qui analyse le rouge dans la caméra et ainsi de suite pour le vert et le bleu. En émettant la première ligne, on pouvait transmettre une information qui était utilisée à la création de la couleur sur l'écran du téléviseur et logée simultanément dans la mémoire de l'appareil. En émettant la seconde ligne on logeait la seconde information dans la mémoire, et elle était utilisée également à la création d'une image. Toute l'information de chrominance étant modulée en fréquence, elle n'est pas affectée par les écarts de temps qui interviennent inévitablement entre le studio et le téléviseur. Le procédé couleur SECAM tolère ces écarts de temps huit fois supérieurs à ceux qui dénaturent les couleurs dans le procédé N.T.S.C.

Le système PAL (Phase Alternate Line) a vu ses premiers essais le 3 janvier 1963 à Hanovre. Ce troisième système de couleur fut mis au point par le Dr Walter Bruch et ses collaborateurs de la société Telefunken. Dès les débuts des essais, il fut constaté que le nouveau système était intéressant et relativement peu sensible aux décalages de phase.

Ce procédé couleur P.A.L. fut perfectionné. Une mémoire électronique conserve le signal de chrominance d'une ligne pendant que l'autre est reçue et tout écart en plus enregistré pour une ligne est rattrapé par un écart au moins équivalent à la ligne suivante ou vice-versa. Le procédé P.A.L. fut utilisé le 25 août 1967 à la première émission télévisée en couleurs réalisée en Europe. Le système allemand désigné P.A.L. est actuellement le plus répandu en Europe. Le 2 octobre 1967 ont été réalisées en France et en Union Soviétique les premières émissions télévisées en couleurs fondées sur le système SECAM. Souvenez-vous de cette fameuse diapositive couleurs diffusée avant les programmes de la deuxième chaîne TV couleurs du temps de l'O.R.T.F.

Les premiers tubes cathodiques couleurs comportaient dans le col, trois canons électroniques de couleurs différentes : rouge, vert, bleu, tandis que les pinceaux d'électrons sortant de chaque canon venaient frapper les luminophores correspondant à chacun de ceux-ci en passant au travers d'un masque perforé avec une précision particulière et permettant aux rayons sortant du canon rouge de frapper seulement sur les luminophores rouges, etc..., la mosaïque formée sur l'écran par les luminophores doit être très précise et chaque trou du masque doit se trouver exactement en face du centre d'un triangle composé de



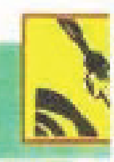
luminophores rouge, vert et bleu. Ce système décrit du tube cathodique trichrome est remplacé actuellement par des nouveaux tubes encore plus performants du style : «in line» ou encore «Trinitron», les croquis vous expliquent la différence entre le tube conventionnel et le Trinitron par l'utilisation d'un seul canon émettant trois faisceaux horizontalement de couleurs différentes : rouge, vert, bleu, passant au travers de grilles à fentes continues ou discontinues selon les marques de téléviseurs. Il en résulte une meilleure perception de l'œil des images couleurs dominantes et des teintes pastels - les nouvelles caméras ont vu un changement dans leur conception et fabrication : caméra légère pour les reportages extérieurs, caméra à infrarouge, etc...

La transmission des images à distance commence par l'emploi de caméras de télévision dans un centre de production. Les téléspectateurs qui suivent par exemple les actualités télévisées de l'une des chaînes de leur pays peuvent difficilement imaginer l'important travail exécuté par ces hommes et femmes qui ont pour tâche d'informer, de documenter et de distraire les téléspectateurs. Chaque personne est le maillon d'une chaîne pour que les images puissent s'animer sur vos téléviseurs. Je pourrais parler du travail des acteurs, des caméramen, des accessoiristes, des éclairagistes et autres techniciens allant des journalistes qui commentent les informations du jour, à tous ceux qui travaillent en régie avec une précision méticuleuse pour faire les jonctions entre différentes séquences d'informations, devant leurs écrans TV de contrôle.

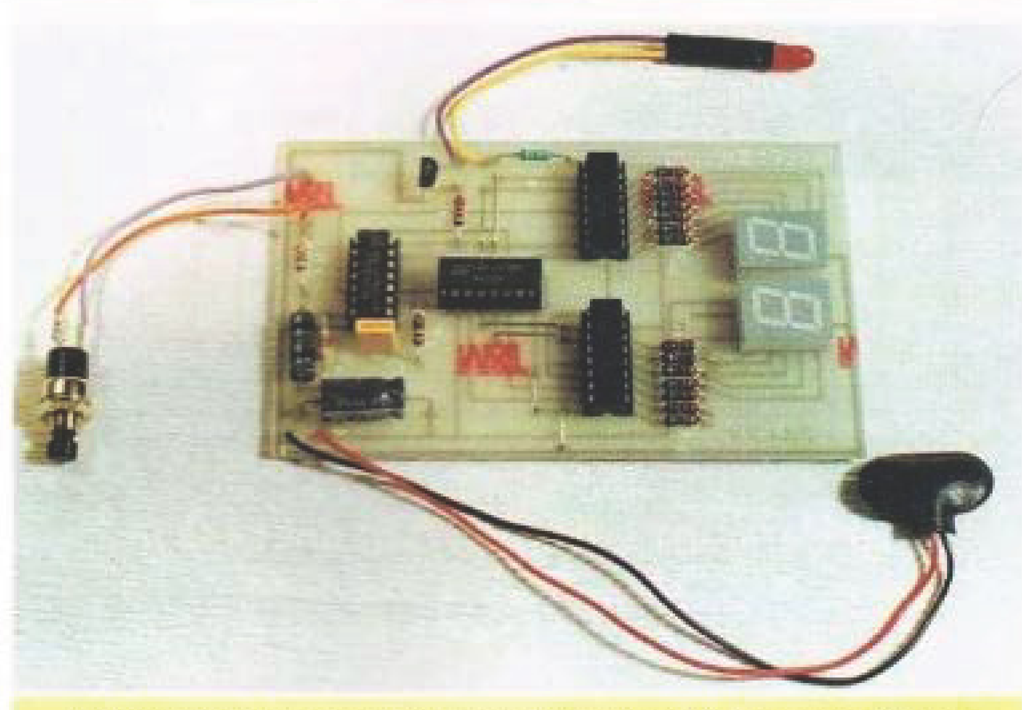
Conception du tube TVC

Nous avons une cathode recouverte d'une substance émissive qui est portée à température par un filament en tungstène et qui est parcourue par un courant. Cette cathode émet des électrons, cet ensemble d'électrons est mise en œuvre par des électrodes qui assurent le contrôle de l'intensité du flux électronique en même temps que son accélération et sa concentration. En 1969, Sony invente un procédé révolutionnaire : un seul canon à électrons pour l'émission des 3 couleurs fondamentales, rouge, vert, bleu. En alliant une grande fiabilité à une grande simplicité, le canon trinitron assure une parfaite convergence des trois faisceaux. Résultat : des détails d'une grande finesse et de très bonnes couleurs.

PIERRE GODOU

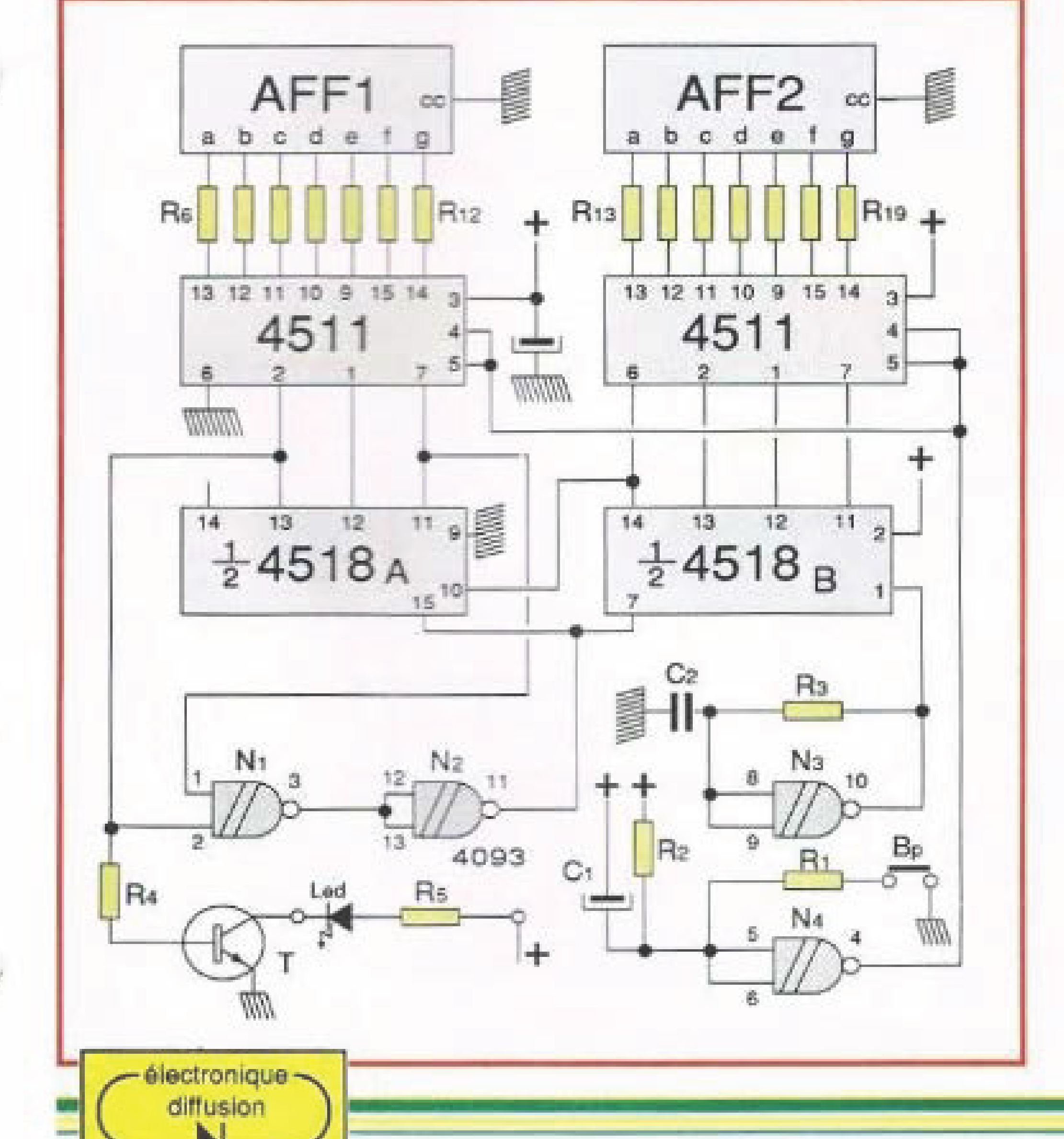


UN JEU DE LOTO ELECTRONIQUE



Le kit dans son ensemble, que vous pouvez commander chez Electronique Diffusion.

Cette réalisation fait appel à des circuits logiques CMOS. Elle est une application des afficheurs LED à 7 segments décrits par ailleurs dans ce numéro.
Plus d'incertitude pour remplir une grille de LOTO !



A la mise sous tension, l'oscillateur formé par la porte N3, R3 et C2 fonctionne. Les impulsions fournies font progresser rapidement les deux compteurs A et B du 4518 montés l'un à la suite de l'autre. Les signaux logiques de sortie en code BCD sont envoyés vers les décodeurs 7 segments de type 4511. Tant que les entrées 4 et 5 de ces circuits sont à un niveau bas (0) les afficheurs restent éteints. Cette mise à zéro est assurée par la porte N4 commandée par le poussoir BP.

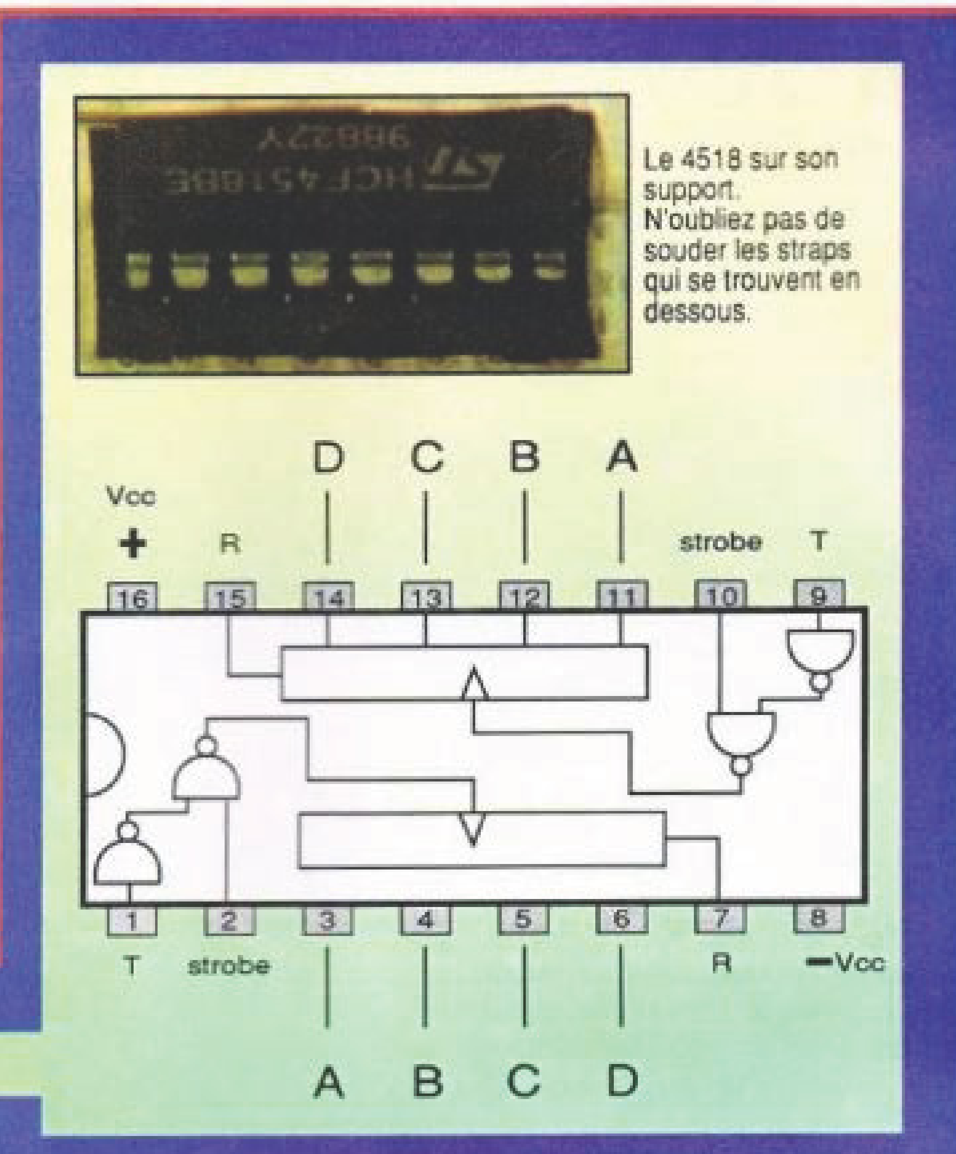
Normalement, les compteurs décimaux 4518 comptent jusqu'à 9, soit jusqu'à 99 pour les deux. On sait que le LOTO ne dépasse pas 49. Quand le compteur des dizaines passe à 5 (donc de 49 à 50 pour les deux), le chiffre 5 s'écrit 0101 en binaire, les sorties 13 et 11 se mettent à un niveau haut (1), ce qui fait passer l'entrée 3 de N1 à un niveau bas (0), donc la sortie 11 de N2 à un niveau haut (1), ce qui provoque la remise à zéro (RAZ) des deux compteurs (par leur STROBE) au nombre 50.

La sortie 13 du 4518 fait aussi clignoter une LED servant de témoin de fonctionnement.

En pressant le poussoir BP, la sortie 4 de la porte N4 passe au niveau haut (1) et bloque les décodeurs 4511 mais autorise l'affichage de la dernière donnée envoyée sur les entrées. On affiche alors un nombre inférieur à 50. Chaque pression sur BP affiche un nombre nouveau aléatoire ! A vous la chance... et la Fortune !

LES CIRCUITS INTEGRES

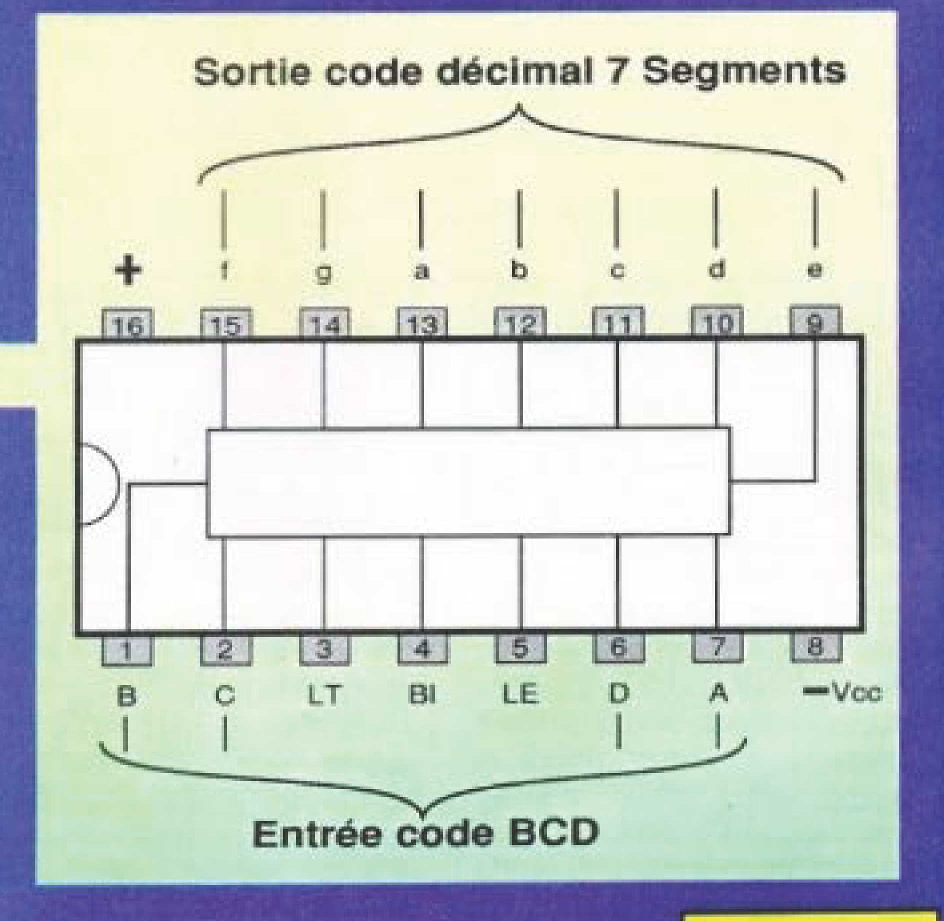
Nous avons ici affaire à la famille CMOS :
Les commentaires en italique sont destinés à ceux d'entre vous qui ont déjà acquis quelques connaissances de logique.



Le 4518 sur son support. N'oubliez pas de souder les straps qui se trouvent en dessous.

4518

Double compteur Decimal-BCD. Chaque compteur peut compter de 0 à 9 et comporte quatre bascules en cascade avec remise à zéro interne au-dessus de 9. Sur T, le signal logique entre ou non selon le niveau du STROBE, les sortie en BCD 4 fils ont lieu sur Q0 à Q3, la remise à zéro (RAZ ou «reset») externe s'effectue en portant R à un niveau haut (1).

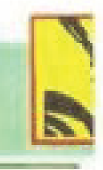


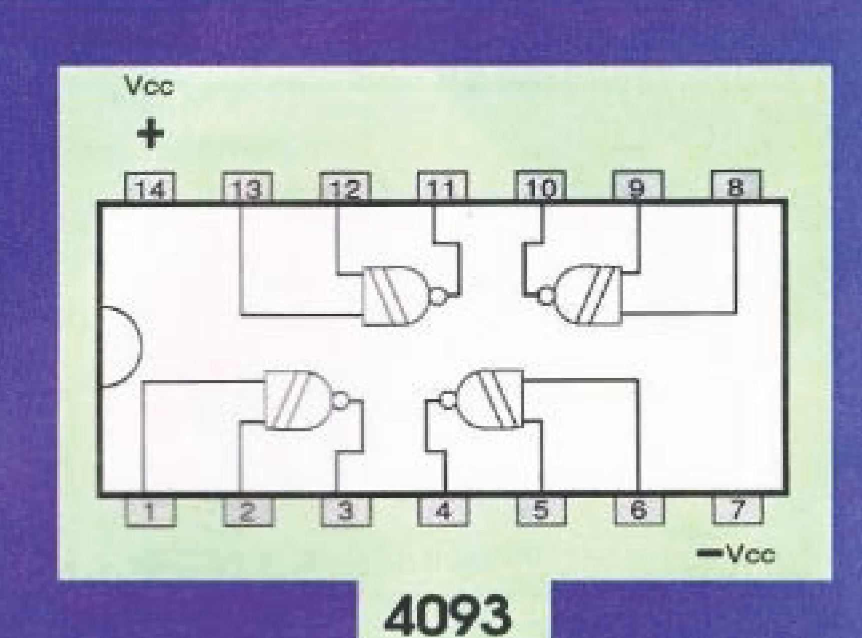
4511

Latch-Décodeur-Driver BCD/7 segments.

Le terme LATCH («loquet») signifie que le circuit mémorise les dernières données BCD entre deux comptages, cette mémoire «d'attente» est composée de quatre bascules. Le décodeur comporte la matrice de décodage pour le passage du code BCD en code décimal 7 segments. Le driver comporte des transistors en collecteur ouvert chargés par les LED de l'afficheur.







Quadruple Trigger de Schmitt NAND à deux entrées.

Ce sont des portes NAND dont le temps de commutation entre les deux niveaux logiques a été amélioré. Considérez-les ici comme de simples portes NAND.

MONTAGE :

Commencer par la pose des straps, sans oublier les deux straps en pointillés situés sous le support du 4518, puis monter les composants discrets et les supports de CI, enfin les afficheurs dans le sens indiqué par la figure. Après vérification, les circuits intégrés seront placés sur leurs supports avec les précautions d'usage pour les CMOS. Aucune difficulté par ailleurs, le montage doit fonctionner immédiatement, sans aucun réglage.

Electronique Diffusion reste à votre disposition pour tous renseignements complémentaires et peut vous procurer le kit complet sous la référence KE 172.

LISTE DES COMPOSANTS :

Résistances à couche de 1/4 W :

R1	4,7 kΩ
R2	10 kΩ
R3	100 kΩ
R4	12 kΩ
R5	680 Ω
R6 à R19	560 Ω

Condensateurs :
* Sortie axiales.

C1	3,3 µF / 16 V Electrolytique*
C2	100nF / 100 V Polycarbonate
C3	100 µF / 16 V Electrolytique*

Semi-conducteurs :

D1	LED Rouge de diam. 5 mm
T1	Transistor NPN BC238C ou BC109C
IC1	CMOS 4093
IC2	CMOS 4518
IC3 et 4	CMOS 4511
Aff1 et 2	Afficheur 13 mm à cathode commune D350PA, TDSR5150, LTS5547 ou équiv.

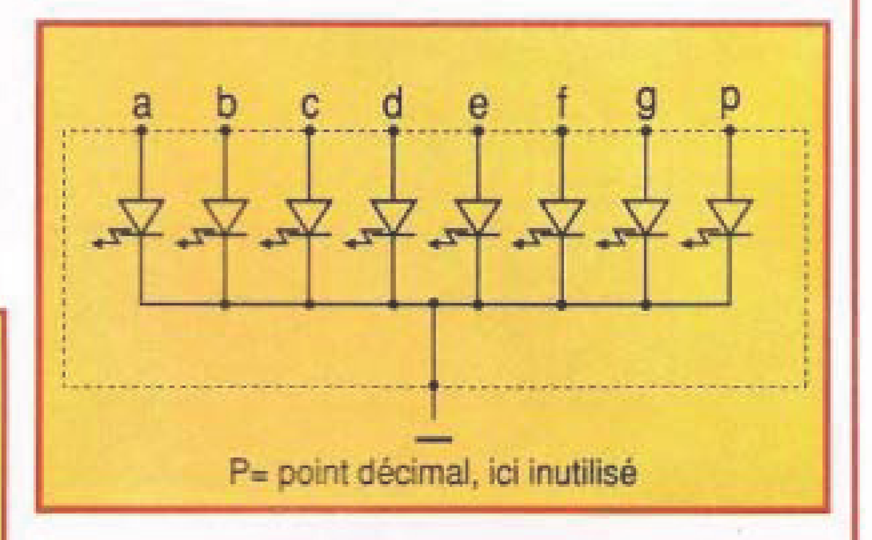
Divers :

1 clips de pile 9 V
3 supports DIL 16 broches
1 support DIL 14 broches
1 bouton-poussoir normalement ouvert
1 interrupteur.

g f - a b

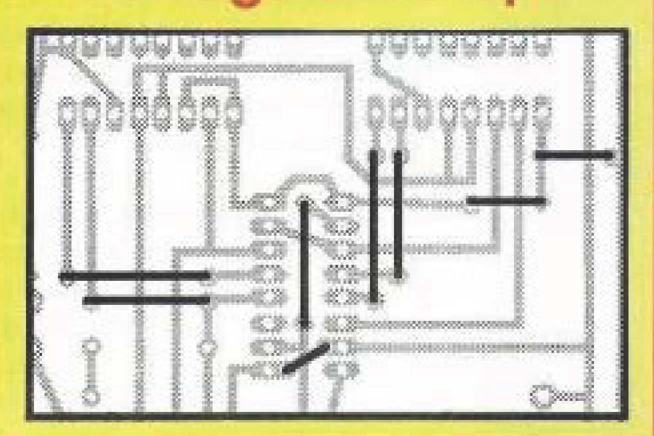
e d c p

Afficheur à LED.

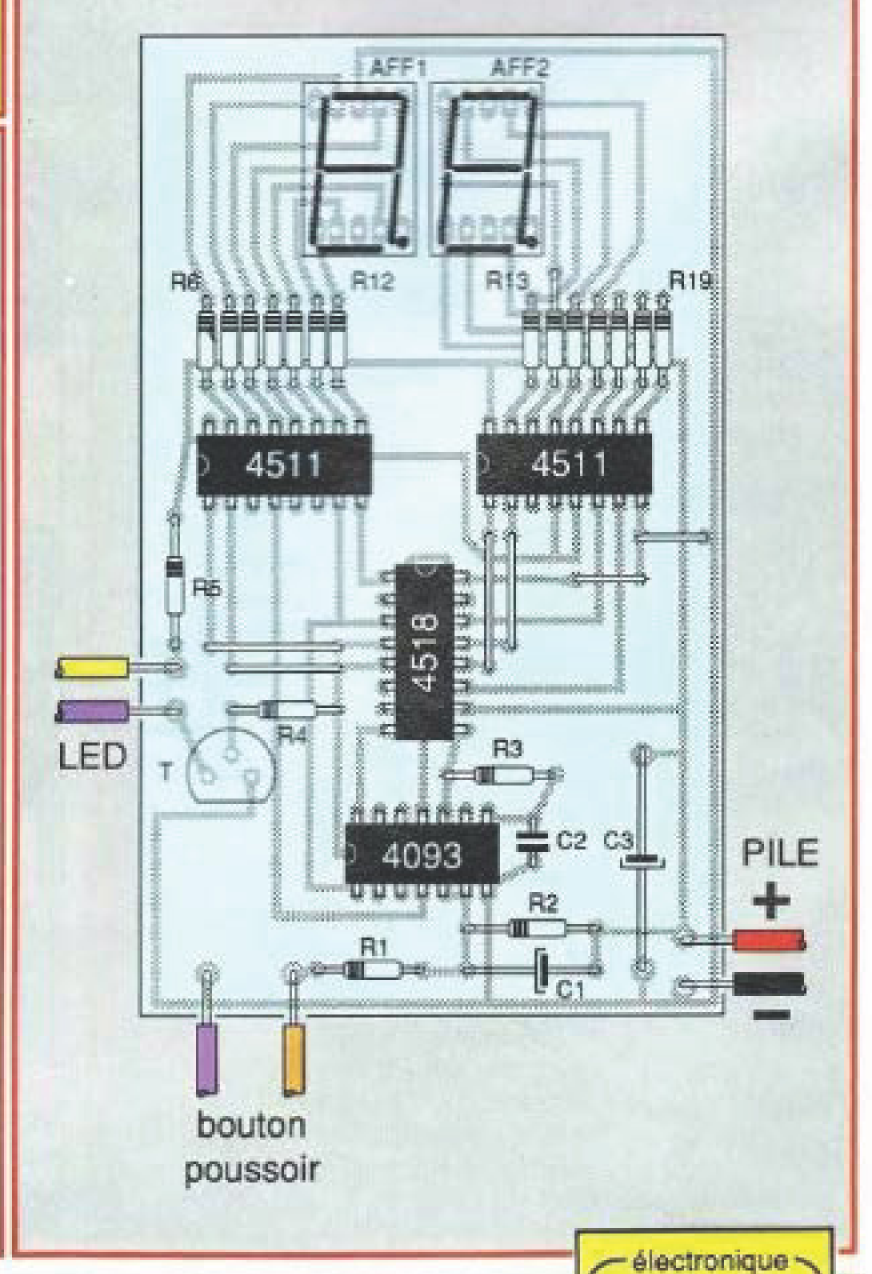


P= point décimal, ici inutilisé

Montage des straps



Emplacement des composants



Face cuivrée. Echelle : 1

LES NOUVEAUX PIN'S

MEGA 30 FF
+ port 4 FF
réf : SRCPIN01



Nouvelle série
F•DX•F 35FF
+ port 4FF
réf : SRCPIN02

PC 30FF
+ port 4 FF
réf : SRCPIN03





ATTENTION, pour des raisons techniques d'impression, les couleurs des pin's sont légèrement différentes.



La série des 5 pin's
140 FF + port 7 FF
réf : SRC5PIN



FANZINES 30 FF
+ port 4FF
réf : SRCPIN04

CPC 30 FF
+ port 4 FF
réf : SRCPIN05

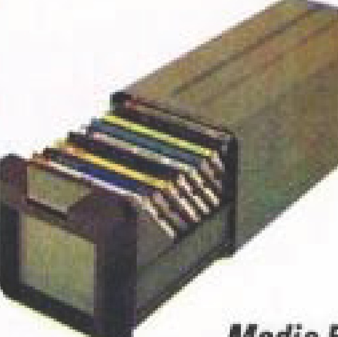


Media Box Disquettes 5"1/4
182x178x348 mm
Réf. 310.501.1
180 F + port
pour 70 disquettes, livré avec séparations et index

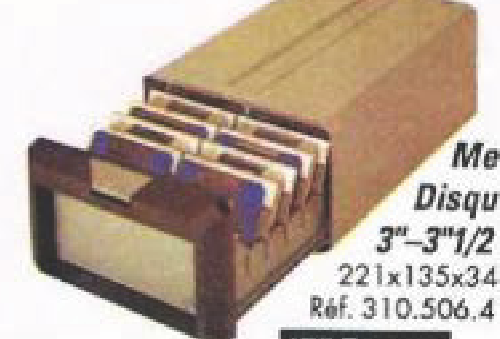








Media B
Compact Di
148x135x348 mm
Réf; 310.502.6
125 F + port
pour 13 compacts discs simpl

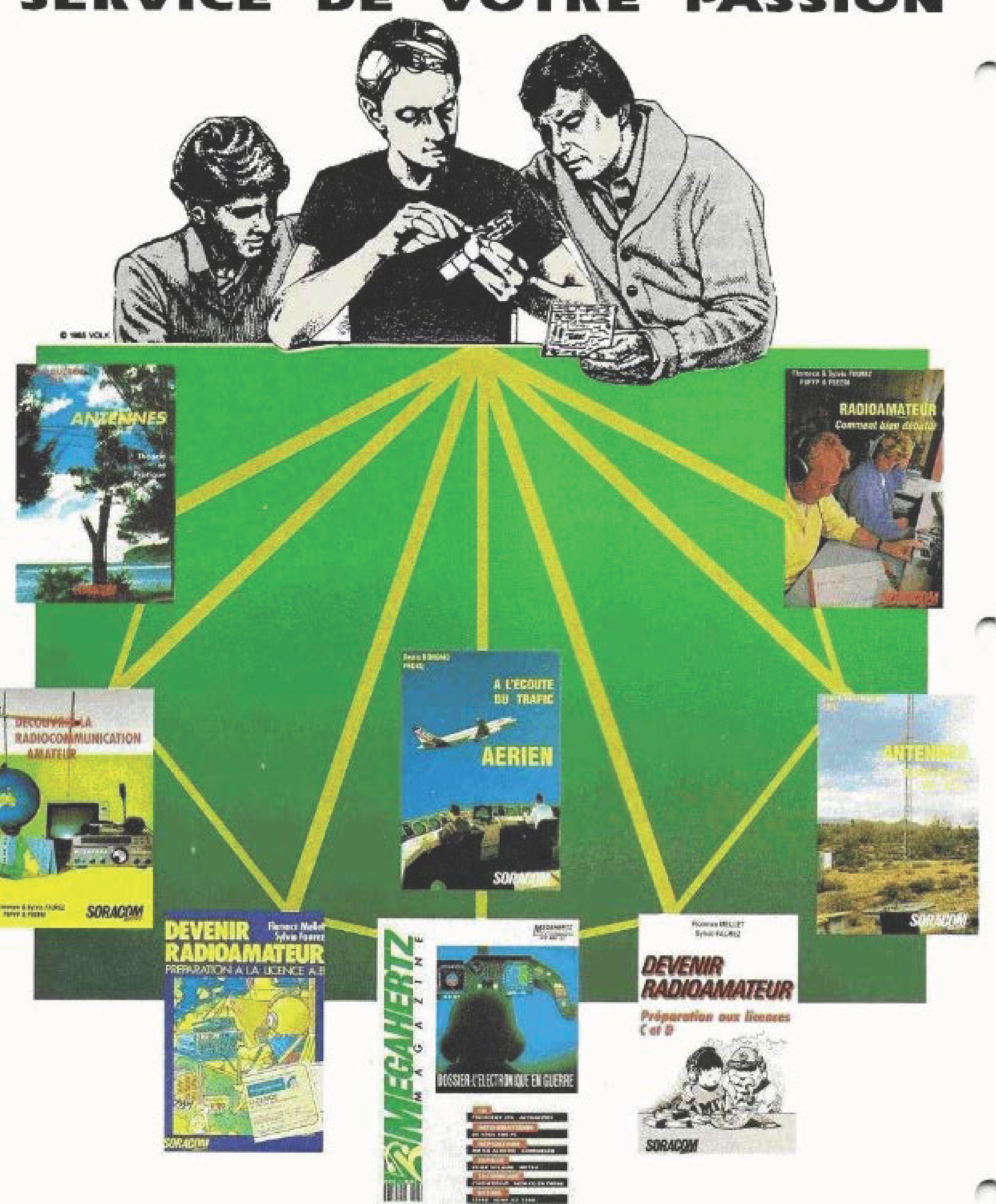


Media Box Disquettes 3"–3"1/2
221x135x348 mm
Réf. 310.506.4
175 F + port
pour 150 disquettes

Port + 30F. par article

SORACOM éditions
La Haie de Pan B.P.88 35170 BRUZ

DES PROFESSIONNELS AU SERVICE DE VOTRE PASSION



EN VENTE CHEZ LES LIBRAIRES ET AUX EDITIONS SORACOM

-- La Haie de Pan 35170 Bruz --